

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

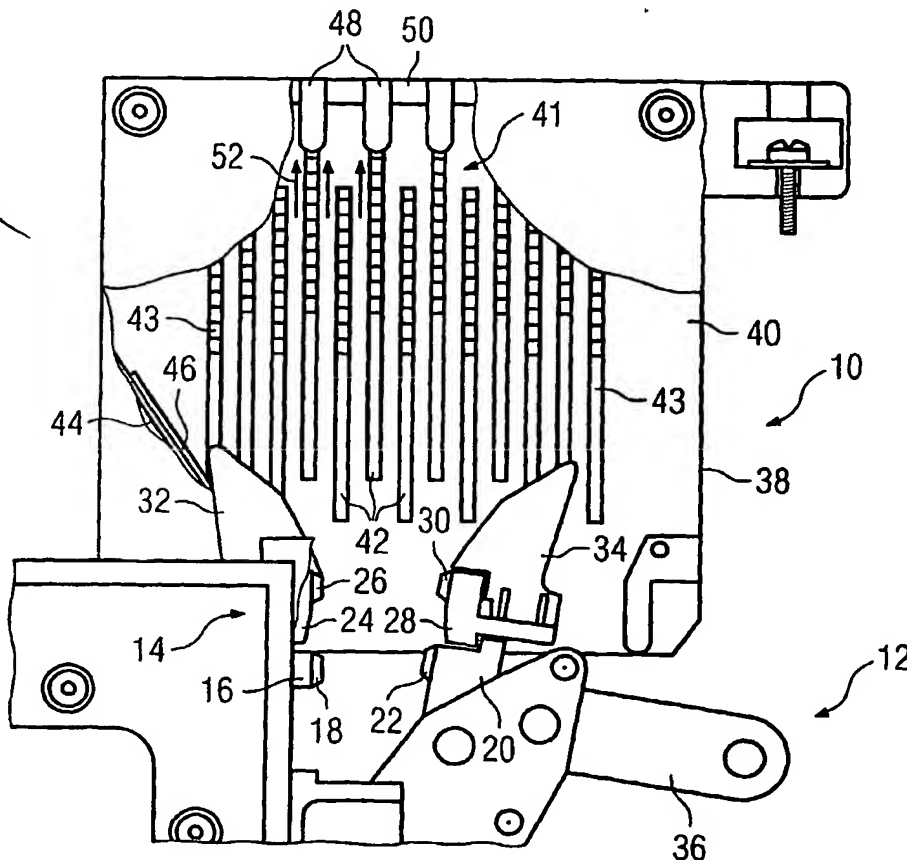
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/040608 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01H 9/46 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002883 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): TÜRKMEN, Sezai [DE/DE]; Schuckertdamm 334, 13629 Berlin (DE). DAHL, Jörg-Uwe [DE/DE]; Am Plötzhorn 45, 14542 Werder (DE). SCHMIDT, Detlev [DE/DE]; Richardstr. 61, 12055 Berlin (DE). SEIDLER, Günter [DE/DE]; Sternstr. 11, 13359 Berlin (DE). KUHRT, Hans-Joachim [DE/DE]; Bismarckstr. 6, 13585 Berlin (DE). THIEDE, Ingo [DE/DE]; Fregestr. 76, 12159 Berlin (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 28. August 2003 (28.08.2003)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität: 102 50 950.6 25. Oktober 2002 (25.10.2002) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, IN, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER

(54) Bezeichnung: NIEDERSpannungs-LEISTUNGSSCHALTER



(57) Abstract: The invention relates to a low voltage circuit breaker which comprises a contact system for a principal current and an arc extinction chamber. An arc transmitting element is disposed between the contact system for the principal current and the arc extinction chamber. Said arc transmitting element (44) comprises at list one arc conductive element (46) which makes it possible to direct said arc in a certain manner to the arc extinction chamber (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Niederspannungs-Leistungsschalter, mit einer Hauptstromkontakтанordnung und einer Lichtbogen-Löschkammer, wobei zwischen Hauptstromkontakтанordnung und Lichtbogen-Löschkammer ein Lichtbogen-Überführungselement angeordnet ist. Es ist vorgesehen, dass das Lichtbogen-Überführungselement (44) wenigstens ein Lichtbogen-Leitelement (46) umfasst, mittels dem der Lichtbogen definiert in die Lichtbogen-Löschkammer

(10) führbar ist.

WO 2004/040608 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Niederspannungs-Leistungsschalter

5 Die Erfindung betrifft einen Niederspannungs-Leistungsschalter, mit einer Hauptstromkontakтанordnung und einer Lichtbogen-Löschkammer, wobei zwischen Hauptstromkontakтанordnung und Lichtbogen-Löschkammer ein Lichtbogen-Überführungselement angeordnet ist.

10

Es ist bekannt, dass die Größe, insbesondere die Breite, von Hauptstromkontakten von Niederspannungs-Leistungsschaltern abhängig ist von einem Nennstrom, für den die Niederspannungs-Leistungsschalter ausgelegt sind. Je größer dieser
15 Nennstrom ist, umso breiter sind die entsprechenden Hauptstromkontakte ausgebildet. Hierbei ist nachteilig, dass sich aufgrund von stärker ausgeprägten Stromverdrängungseffekten bei breiteren Hauptstromkontakten ein kompliziertes Lichtbogen-Löschverhalten einstellt, da der Lichtbogen überwiegend
20 am Rand der breiten Hauptstromkontakte entsteht und dementsprechend überwiegend im Randbereich von dem der Hauptstromkontakte zugeordneten Lichtbogen-Löschkammer verweilt. Somit wird die Kühlwirkung der Lichtbogen-Löschkammer nur sehr eingeschränkt genutzt. Dies führt dazu, dass der Lichtbogen relativ spät erlischt, und es besteht die Gefahr, dass ionisierte Schaltkreise aus der Lichtbogen-Löschkammer austreten. Dieses Abbrennen der Lichtbögen im Randbereich tritt sowohl
25 bei Abschaltungen im Nennstrombereich als auch bei Kurzschlussstromabschaltungen dieser Niederspannungs-Leistungsschalter auf.
30

Um ein gezieltes Überführen von Lichtbögen in Lichtbogen-Löschkammern zu ermöglichen, ist aus DE 35 39 673 A1 bekannt, einer Hauptstromkontakтанordnung ein Lichtbogen-Leitstück aus
35 einem ferromagnetischen Material zuzuordnen, mittels dem eine gezielte Überführung von Lichtbögen in die Lichtbogen-Löschkammer erfolgen soll. Bei dieser Anordnung ist nachteilig,

dass zusätzliche Bauelemente vorzusehen sind, die unmittelbar mit den Hauptstromkontakten verbunden sind. Hierdurch verkompliziert sich der Aufbau des Niederspannungs-Leistungsschalters, insbesondere führen schon geringfügige Herstellungs- und/oder Montagetoleranzen zu Fehlverhalten beim Ableiten der Lichtbögen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Niederspannungs-Leistungsschalter der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei dem in einfacher Weise Lichtbögen definiert in eine Lichtbogen-Löschkammer überführbar sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Niederspannungs-Leistungsschalter mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, dass ein Lichtbogen-Überführungselement zwischen Hauptstromkontaktanordnung und Lichtbogen-Löschkammer wenigstens ein Lichtbogen-Leitelement umfasst, mittels dem der Lichtbogen definiert in die Lichtbogen-Löschkammer führbar ist, wird vorteilhaft erreicht, den Lichtbogen sauber von den vor Abbrand zu schützenden Hauptstromkontakten wegzuführen und eine Verkürzung der Lichtbogen-Löschzeit zu erreichen. Hierdurch kommt es zu einer Verringerung der Beanspruchung sowohl einerseits der Hauptstromkontakte als auch andererseits der Lichtbogen-Löschkammer, da diese nunmehr durch im Wesentlichen definiertes Anlaufen durch den Lichtbogen ihre Lichtbogen-Löschkapazität mit großem Wirkungsgrad umsetzen kann. Es hat sich gezeigt, dass durch Vorsehen von einfachen Lichtbogen-Leitelementen am Lichtbogen-Überführungselement das definierte Führen der Lichtbögen möglich ist. Veränderungen an der Hauptstromkontaktanordnung selber brauchen nicht vorgenommen zu werden, so dass sich die erfindungsgemäßen Modifizierungen einzig allein auf das Lichtbogen-Überführungselement beschränken. Somit ist die erfindungsgemäße Lösung sehr einfach und somit kostengünstig auch in serienmäßig hergestellten Niederspannungs-Leistungsschaltern realisierbar.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich das wenigstens eine Lichtbogen-Leitelement unter einem Winkel zu einer gedachten Senkrechten des Lichtbogen-Überführungselementes von einem Randbereich weg in Richtung eines Mittelbereiches erstreckt. - Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass der Lichtbogen durch das wenigstens eine Lichtbogen-Leitelement in etwa mittig in die Lichtbogen-Löschkammer geführt wird, so dass der gewünschte Lichtbogen-Löscheffekt mit großer Sicherheit erreicht wird.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Lichtbogen-Leitelement wenigstens eine, im Wesentlichen parallel zum Lichtbogen-Überführungselement verlaufende Laufkante aufweist. - Hierdurch kann eine optimale Lichtbogen-Position innerhalb der Lichtbogen-Löschkammer definiert angesteuert werden. - Die Laufkante kann von einem scharfkantigen Übergang einer Stufe gebildet sein.

Ferner ist in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Lichtbogen-Leitelement mehrere, insbesondere unter unterschiedlichen Winkeln zu der gedachten Senkrechten verlaufende Laufkanten aufweist. - Durch eine derartige strahlenförmige Anordnung der Laufkanten an dem Lichtbogen-Überführungselement wird unabhängig von dem Entstehungsort des Lichtbogens eine sichere Führung des Lichtbogens in den zentralen Bereich der Lichtbogen-Löschkammer sichergestellt.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Lichtbogen-Leitelement mit dem Lichtbogen-Überführungselement kraftschlüssig verbunden ist. Hierdurch ist die Ausgestaltung des Lichtbogen-Leitelementes durch einfache Maßnahmen möglich. Hierzu ist lediglich eine konstruktive einfache Herstellung des Lichtbogen-Leitelementes - beispielsweise als kronenförmiges Stanzteil - und das Anbringen dieses Lichtbogen-Leitelementes an dem Lichtbogen-Überführungselement - beispielsweise durch Schweißen - erforderlich. So können bei einer entsprechend gewählten Anordnung

zackenförmiger Strahlen des kronenförmigen Stanzteiles die Laufkanten für den Lichtbogen in einfacher Weise festgelegt werden. Insbesondere sind so Anpassungen an unterschiedliche Lichtbogen-Löschkammergrößen in einfacher Weise möglich. Die
5 Strahlen besitzen vorzugsweise zwei winklig zueinander verlaufende Laufkanten für den Lichtbogen, die vom Randbereich des Lichtbogen-Überführungselementes in die Mitte der Lichtbogen-Löschkammer verlaufen. Hierdurch ist je nach Entstehungsort und Intensität des Lichtbogens eine angepasste Führung des Lichtbogens in die Lichtbogen-Löschkammer möglich.
10

Das kraftschlüssig mit dem Lichtbogen-Überführungselement verbundene Lichtbogen-Leitelement bietet ferner den Vorteil, dass ein vergrößerter Kühlkörper im Bereich des Lichtbogen-Überführungselementes zur Verfügung steht, der das Löschverhalten der Lichtbogen-Löschkammer günstig beeinflusst.
15

Als Lichtbogen-Leitelement kann auch zumindest ein Abschnitt eines Drahtes, insbesondere eines Stahldrahtes dienen.
20

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Lichtbogen-Leitelement als aus der Ebene des Lichtbogen-Überführungselementes herausgeprägtes Profilverteil ausgebildet ist. Hierdurch wird ebenfalls in einfacher Weise die Herstellung eines Lichtbogen-Leitelemente aufweisenden Lichtbogen-Überführungselementes möglich.
25

Mit Vorteil kann als Lichtbogen-Überführungselement zumindest ein Endblech eines Löschblechpaketes dienen.
30

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:
35

Figur 1 eine teilweise Schnittansicht durch einen Niederspannungs-Leistungsschalter;

5 Figur 2 eine Draufsicht auf ein Lichtbogen-Überführungselement;

Figur 3 eine Schnittdarstellung durch das Lichtbogen-Überführungselement;

10

Figur 4 eine Detailvergrößerung des Lichtbogen-Überführungselementes und

15 Figur 5 eine schematische Perspektivansicht eines Lichtbogen-Überführungselementes.

Figur 1 zeigt in einer teilweisen Schnittdarstellung eine Lichtbogen-Löschkammer 10 eines Niederspannungs-Leistungsschalters 12. Der Niederspannungs-Leistungsschalter 12 ist für einen relativ hohen Nennstrom, beispielsweise 1000 A, ausgelegt.

Eine Hauptstromkontakthanordnung 14 des Niederspannungs-Leistungsschalters 12 umfasst einen ortsfesten Hauptkontakt 16 mit einer Schaltstückauflage 18 sowie einen bewegbaren Hauptkontakt 20 mit einer Schaltstückauflage 22. Diese Hauptkontakte 16 und 20 sind im Bedarfsfalle mehrfach in paralleler Anordnung vorhanden. Je größer der Nennstrom, umso breiter - gemäß Darstellung in die Papierebene hinein - ist die Hauptstromkontakthanordnung ausgebildet.

Die Hauptkontakte 16 und 20 dienen zur lichtbogenfreien Führung des Dauerstromes des Niederspannungs-Leistungsschalters 12 im geschlossenen Zustand der Hauptkontakte 16 und 20.

35

Die Hauptstromkontakthanordnung 14 umfasst ferner einen ortsfesten Abbrennkontakt 24 mit einer Schaltstückauflage 26 und

einen bewegbaren Abbrennkontakt 28 mit einer Schaltstückauf-
lage 30. Den Abbrennkontakten 24 und 28 sind Lichtbogen-Hör-
ner 32 beziehungsweise 34 zugeordnet.

- 5 Eine Isolierkoppel 36 dient der Verbindung mit einer nicht
dargestellten Antriebsvorrichtung und Rückstelleinrichtung
zum Öffnen und Schließen der Hauptstromkontakthanordnung 14.

Die Lichtbogen-Löschkammer 10 umfasst ein Gehäuse 38, das ei-
10 nen einer Lichtbogen-Löschung dienenden Innenraum 40 um-
schließt. In dem Innenraum 40 ist in bekannter Weise ein aus
Löschblechen 42, 43 bestehendes Löschblechpaket 41 angeord-
net. Der Innenraum 40 wird an seiner festkontaktseitigen Sei-
te durch ein Lichtbogen-Überführungselement 44 begrenzt. Das
15 Lichtbogen-Überführungselement 44 ist im Wesentlichen plat-
tenförmig ausgebildet und trägt auf seiner dem Innenraum 40
zugewandten Seite ein Lichtbogen-Leitelement 46, dessen Auf-
bau anhand der nachfolgenden Figuren noch näher erläutert
wird. Die im Laufe des Löschvorganges gebildeten Lichtbogen-
20 Gase (Schaltgase) verlassen die Lichtbogen-Löschkammer 10
durch eine an der Oberseite vorgesehene, durch Stege 48 un-
terteilte Austrittsöffnung 50 in Richtung der Pfeile 52. An
der Oberseite der Lichtbogen-Löschkammer 10 kann zusätzlich
noch ein Schaltgasdämpfer angeordnet sein.

25

Das Lichtbogen-Leitelement 46 ist im Bereich der Lichtbogen-
Übergabepunkte vom Lichtbogen-Horn 32 auf dem Lichtbogen-Füh-
rungselement 44 angeordnet.

- 30 Figur 2 zeigt das Lichtbogen-Führungselement 44 in Drauf-
sicht, wobei die Anordnung des Lichtbogen-Leitelementes 46
auf dem Lichtbogen-Führungselement 44 deutlich wird. Das
Lichtbogen-Leitelement 46 ist als Zusatzteil flächig auf dem
Lichtbogen-Führungselement 44 kraftschlüssig angeordnet, bei-
35 spielsweise durch Punktschweißen oder dergleichen. Nach einer
weiteren Ausführungsvariante kann das Lichtbogen-Leitelement

46 aus der Ebene des Lichtbogen-Führungselementes 44 herausgeprägt sein.

5 Das Lichtbogen-Leitelement 46 umfasst Laufkanten 54, die die seitliche Begrenzung von strahlenförmigen Zacken 56 bilden. Die Laufkanten 54 verlaufen hierbei jeweils unter unterschiedlichen Winkeln zu einer gedachten Senkrechten 58 durch das Lichtbogen-Führungselement 44. Hierbei sind die Laufkanten 54 derart ausgerichtet, dass sie von einem unteren Randbereich in Richtung eines oberen mittleren Bereiches des Lichtbogen-Führungselementes 44 verlaufen.

15 Wie die Schnittdarstellung in Figur 3 sowie die vergrößerte Detailansicht in Figur 4 verdeutlichen, werden die Laufkanten 46 von im Wesentlichen senkrecht zur Ebene des Lichtbogen-Führungselementes 44 verlaufenden Stufen 60 gebildet, so dass sich ein scharfkantiger Übergang 62 an der Oberfläche der Lichtbogen-Leitelemente 46 ergibt.

20 Figur 5 verdeutlicht in einer Perspektivansicht nochmals das plastische Hervorstehen des Lichtbogen-Leitelementes 46 über dem Lichtbogen-Führungselement 44. Hierdurch kommt es zur Ausbildung der Laufkanten 54 in Form der scharfkantigen Übergänge 62 der Stufen 60.

25 Die Anzahl der Lichtbogen-Leitelemente 46 sowie die Anzahl der Laufkanten 54 kann an die konstruktive Gestaltung des Niederspannungs-Leistungsschalters 12, insbesondere an die Lichtbogen-Löschkammer 10, angepasst sein.

30 Die strahlenförmig von den Randbereichen der Lichtbogen-Löschkammer 10 in den mittleren Bereich der Lichtbogen-Löschkammer 10 verlaufenden Laufkanten 54 führen dazu, dass im Randbereich an der Hauptstromkontakthanordnung 14 entstehende Lichtbögen sicher in den mittleren Bereich der Lichtbogen-Löschkammer 10 geführt werden, wo diese besonders effektiv gelöscht werden. Durch Anordnung des Lichtbogen-Leitelementes

46 im Übergabebereich des Lichtbogen-Hornes 32 auf das Lichtbogen-Führungselement 44 wird ein besonders gutes Hereinführen der Lichtbogen in den mittleren Bereich der Lichtbogen-Löschkammer 10 unterstützt.

5

Als Lichtbogen-Überführungselement kann auch jedes der beiden Endbleche 43 des Löschblechpaketes 41 verwendet und dabei mit einem Lichtbogen-Leitelement versehen werden.

- 10 Nach weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen kann anstelle des dargestellten, kronenförmig beziehungsweise zackenförmig ausgebildeten Lichtbogen-Leitelementes 46 auch vorgesehen sein, dass die Laufkanten 54 von aufgeschweißten einzelnen Elementen, beispielsweise Stahldraht oder dergleichen, gebildet sind. Die Anordnung eines relativ großflächigen Zusatzteiles, das eine Vielzahl der Laufkanten 54 ausbildet, führt jedoch gleichzeitig zur Ausbildung einer Zusatzmasse, die eine Kühlwirkung auf den Lichtbogen zu einem sehr frühen Zeitpunkt während des Abschaltvorganges des Niederspannungs-Leistungsschalters 12 ausübt, so dass eine zusätzliche Verbesserung des Löschverhaltens erreicht ist.
- 15
- 20

Patentansprüche

1. Niederspannungs-Leistungsschalter, mit einer Hauptstromkontaktanordnung und einer Lichtbogen-Löschkammer, wobei zwischen Hauptstromkontaktanordnung und Lichtbogen-Löschkammer ein Lichtbogen-Überführungselement angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtbogen-Überführungselement (44) wenigstens ein Lichtbogen-Leitelement (46) umfasst, mittels dem der Lichtbogen definiert in die Lichtbogen-Löschkammer (10) führbar ist.
2. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich das wenigstens eine Lichtbogen-Leitelement (46) unter einem Winkel zu einer gedachten Senkrechten (58) des Lichtbogen-Überführungselementes (44) von einem Randbereich weg in Richtung eines Mittelbereiches erstreckt.
3. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtbogen-Leitelement (46) wenigstens eine, im Wesentlichen parallel zum Lichtbogen-Überführungselement (44) verlaufende Laufkante (54) aufweist.
4. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Laufkante (54) von einem scharfkantigen Übergang (62) einer Stufe (60) gebildet ist.
5. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtbogen-Leitelement (46) mehrere, insbesondere unter unterschiedlichen Winkeln zu der gedachten Senkrechten (58) verlaufende Laufkanten (54) aufweist.
6. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das

Lichtbogen-Leitelement (46) mit dem Lichtbogen-Überführungselement (44) kraftschlüssig verbunden ist.

5 7. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtbogen-
Leitelement (46) als kronenförmiges Stanzteil ausgebildet
ist.

10 8. Niederspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtbogen-
Leitelement (46) von zumindest einem Abschnitt eines Drahtes,
insbesondere Stahldrahtes gebildet ist.

15 9. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das
wenigstens eine Lichtbogen-Leitelement (46) als aus der Ebene
des Lichtbogen-Überführungselements (44) herausgeprägtes Pro-
filteil ausgebildet ist.

20 10. Niederspannungs-Leistungsschalter nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass als Lichtbogen-
Überführungselement zumindest ein Löschblech (42) oder End-
blech (43) eines Löschblechpaketes (41) dient.

FIG 1

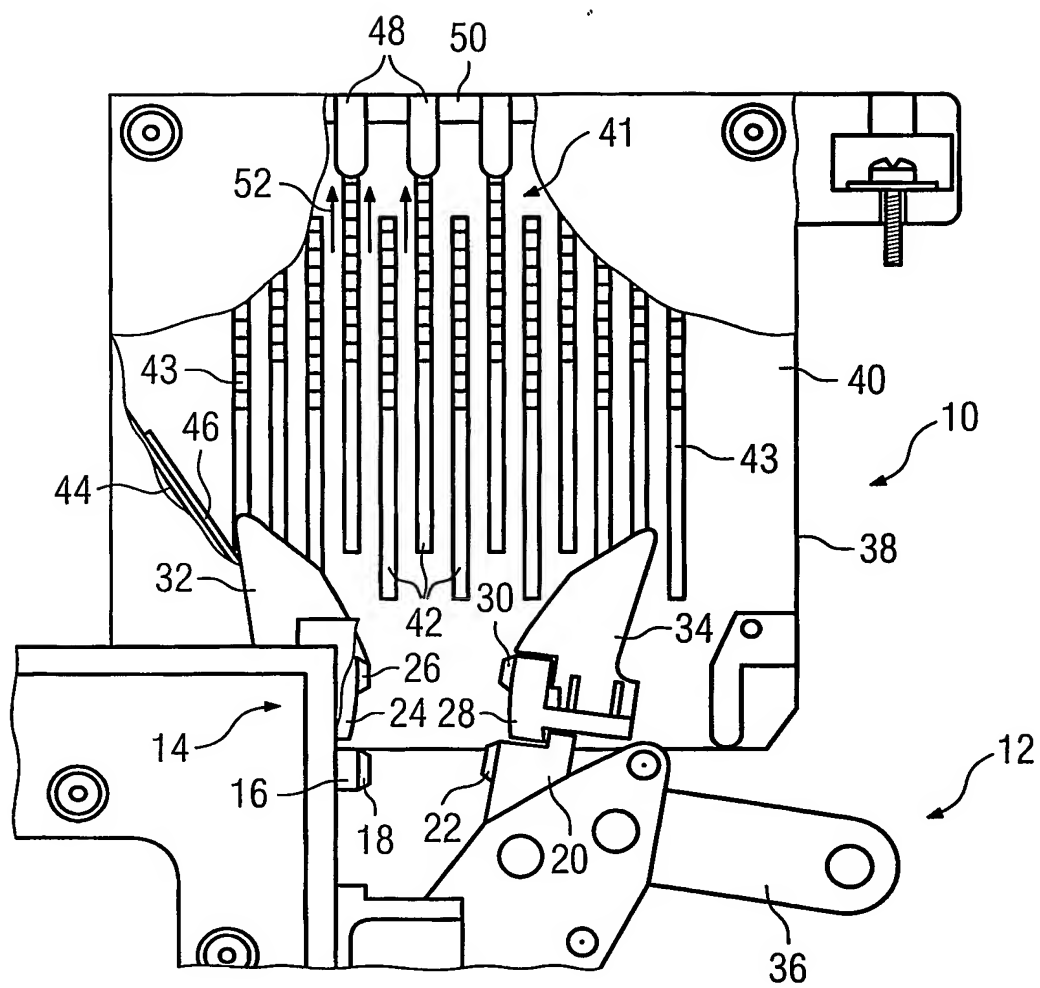


FIG 2

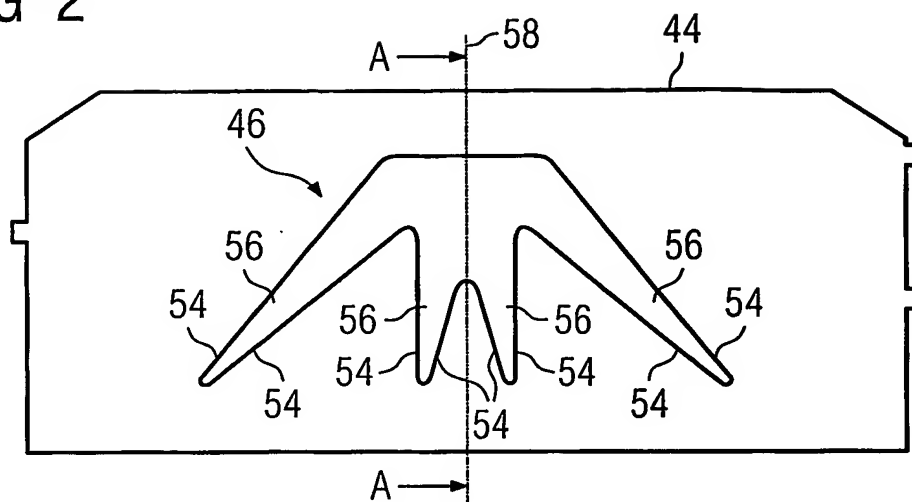


FIG 3

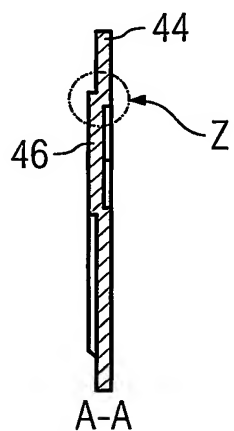


FIG 4

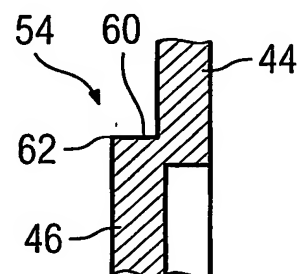
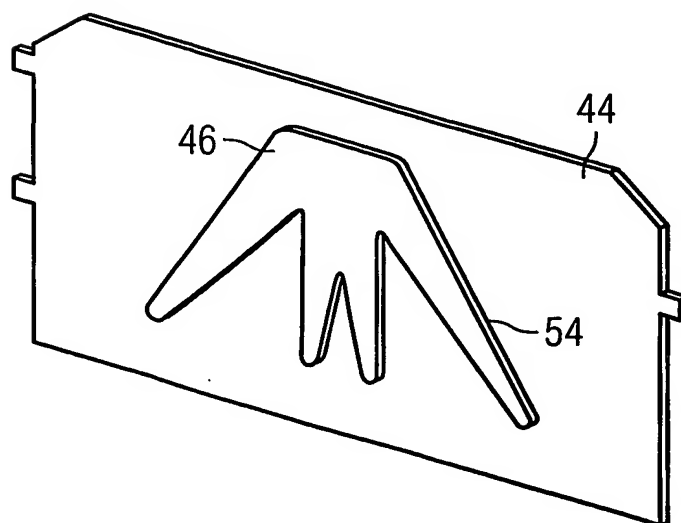


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT 03/02883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01H9/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 885 441 A (HISATSUNE FUMIYUKI ET AL) 5 December 1989 (1989-12-05) column 2, line 33 -column 3, line 12; figures 3,4,5A,5B	1-4
X	US 6 417 474 B1 (GIBSON PERRY ROBERT ET AL) 9 July 2002 (2002-07-09) column 5, line 11-23 -column 6, line 14-45; figures 4,5	1-4
X	DE 92 06 136 U (SIEMENS AG) 9 September 1993 (1993-09-09) page 3, line 22-27; figures 2-4	1-4
A	EP 1 202 304 A (AEG NIEDERSPANNUNGSTECH GMBH) 2 May 2002 (2002-05-02) column 5, line 21-49; figures 3-6	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 January 2004

Date of mailing of the international search report

23/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Glamán, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ 3/02883

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 4885441	A	05-12-1989	JP	63076217 A	06-04-1988
			JP	1804913 C	26-11-1993
			JP	5011376 B	15-02-1993
			JP	63076218 A	06-04-1988
			DE	3729504 A1	24-03-1988
			FR	2604026 A1	18-03-1988
			IT	1231228 B	26-11-1991
			KR	9007273 B1	06-10-1990
US 6417474	B1	09-07-2002	WO	02093601 A1	21-11-2002
DE 9206136	U	09-09-1993	DE	9206136 U1	09-09-1993
EP 1202304	A	02-05-2002	DE	10048328 A1	02-05-2002
			EP	1202304 A2	02-05-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/03/02883

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEBIETES
IPK 7 H01H9/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 885 441 A (HISATSUNE FUMIYUKI ET AL) 5. Dezember 1989 (1989-12-05) Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 3, Zeile 12; Abbildungen 3,4,5A,5B	1-4
X	US 6 417 474 B1 (GIBSON PERRY ROBERT ET AL) 9. Juli 2002 (2002-07-09) Spalte 5, Zeile 11-23 - Spalte 6, Zeile 14-45; Abbildungen 4,5	1-4
X	DE 92 06 136 U (SIEMENS AG) 9. September 1993 (1993-09-09) Seite 3, Zeile 22-27; Abbildungen 2-4	1-4
A	EP 1 202 304 A (AEG NIEDERSpannungSTECH GMBH) 2. Mai 2002 (2002-05-02) Spalte 5, Zeile 21-49; Abbildungen 3-6	1-10

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

14. Januar 2004

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

23/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Glamann, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT I

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/93/02883

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4885441	A	05-12-1989	JP	63076217 A		06-04-1988
			JP	1804913 C		26-11-1993
			JP	5011376 B		15-02-1993
			JP	63076218 A		06-04-1988
			DE	3729504 A1		24-03-1988
			FR	2604026 A1		18-03-1988
			IT	1231228 B		26-11-1991
			KR	9007273 B1		06-10-1990
US 6417474	B1	09-07-2002	WO	02093601 A1		21-11-2002
DE 9206136	U	09-09-1993	DE	9206136 U1		09-09-1993
EP 1202304	A	02-05-2002	DE	10048328 A1		02-05-2002
			EP	1202304 A2		02-05-2002